

Considerações gerais sôbre a vegetação do Estado de Goiás

Notas preliminares sôbre a fitosociologia do Planalto Central Brasileiro

por

Henrique P. Veloso

(Com 1 quadro, 3 esquemas e 10 figuras no texto)

Em Junho de 1947, fomos convidados pelo General DEJALMA POLY COELHO, chefe da Comissão de Estudos do Planalto Central Brasileiro, para colaborarmos com o Grupo de Geógrafos chefiado pelo Prof. FRANCIS RUEL-LAN, a quem foi confiada parte dos trabalhos para a localização do novo Distrito Federal da República. A Diretoria do Instituto Oswaldo Cruz, nos incumbiu então de estudar as condições fito-ecológicas de trechos do Estado de Goiás, paralelamente às observações bio-geográficas que teríamos de realizar para a Comissão.

Desde 1945 que vimos observando, em viagens, a vegetação do tipo Cerrado, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso. Outrossim, em notas já publicadas sôbre a vegetação dos Estados de Mato Grosso e Minas Gerais, tivemos a oportunidade de apreciar, ligeiramente, a importância do Cerrado como uma unidade climática e o papel que o mesmo desempenha na configuração bio-geográfica do Brasil.

Queremos salientar, mais uma vez, a grande necessidade que temos de estudar determinados pontos de outras regiões, para podermos apresentar um trabalho ecológico sôbre o Cerrado Brasileiro que, apesar de muito bem conhecido sob o ponto de vista da Sistemática, é quase desconhecido quanto ao papel das espécies dentro das associações e as suas reações aos *habitats*. Com os dados ecológicos que possuíamos e com os estudos que realizamos no Estado de Goiás, sômente nos falta obter uma visão mais ampla das formações e fazer alguns levantamentos sociológicos nas associações do Cerrado dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Baía para completarmos assim, a nossa monografia sôbre a vegetação do Centro Oeste do Brasil.

Na apresentação desta nota não poderíamos deixar de agradecer ao Prof. ALFREDO PORTO DOMINGUES e aos componentes do Grupo pois, recebemos contribuição valiosa de todos, que muito fizeram para o bom anda-

mento dos trabalhos de campo. Expressamos também nossos agradecimentos a quantos, direta ou indiretamente, nos auxiliaram, especialmente a Dra. BERTHA LUTZ, a quem devemos o resumo deste trabalho em Inglês.

ITINERÁRIO

Partimos do Rio de Janeiro em direção à Goiás, passando por Belo Horizonte. Daí até Anápolis fizemos observações ao longo da estrada de ferro, conseguindo apenas constatar a grande semelhança existente entre as formações e associações desse trecho dos Estados de Minas Gerais e Goiás, com as do Sul de Mato Grosso. De Anápolis, seguimos trabalhando, para Planaltina, onde fizemos o nosso ponto de referência, isto é, estudamos alguns quilômetros da estrada que liga Cristalina à Planaltina, visitamos o Vale do Rio Maranhão, fomos até a cachoeira do Rio Paranauá, passando pelo Marco da Comissão Cruz e, finalmente, seguimos para Formosa. De Formosa partimos para o Planalto dos Veadeiros, onde permanecemos estudando alguns dias, tendo sido a última região observada. Na volta fomos à Goiania e daí para o Rio de Janeiro. Em Goiania, enquanto esperavamos condução, aproveitamos o tempo para conhecer a região das matas do Estado, conhecida por "mato grosso de Goiás" (zona malarígena).

CONSIDERAÇÕES GERAIS SÔBRE A VEGETAÇÃO

A região que percorremos está, atualmente, coberta pela vegetação do tipo Cerrado, bastante uniforme expressão do clima geral do Centro Oeste Brasileiro. Sabemos, contudo, que os fatores climáticos, a topografia e o solo condicionam os *habitats*, os quais correspondem a uma série de associações que formam a *sera* normal da vegetação local e, também, a formações que constituem agrupamentos à parte. Assim, não só para facilitar a exposição, mas também por ser a realidade dos fatos, resolvemos dividir os tipos de comunidades em grupos distintos, embora as formações e associações pertençam ao mesmo tipo vegetativo — o Cerrado.

Comunidade climática.

Comunidade secundária.

Comunidade edáfica.

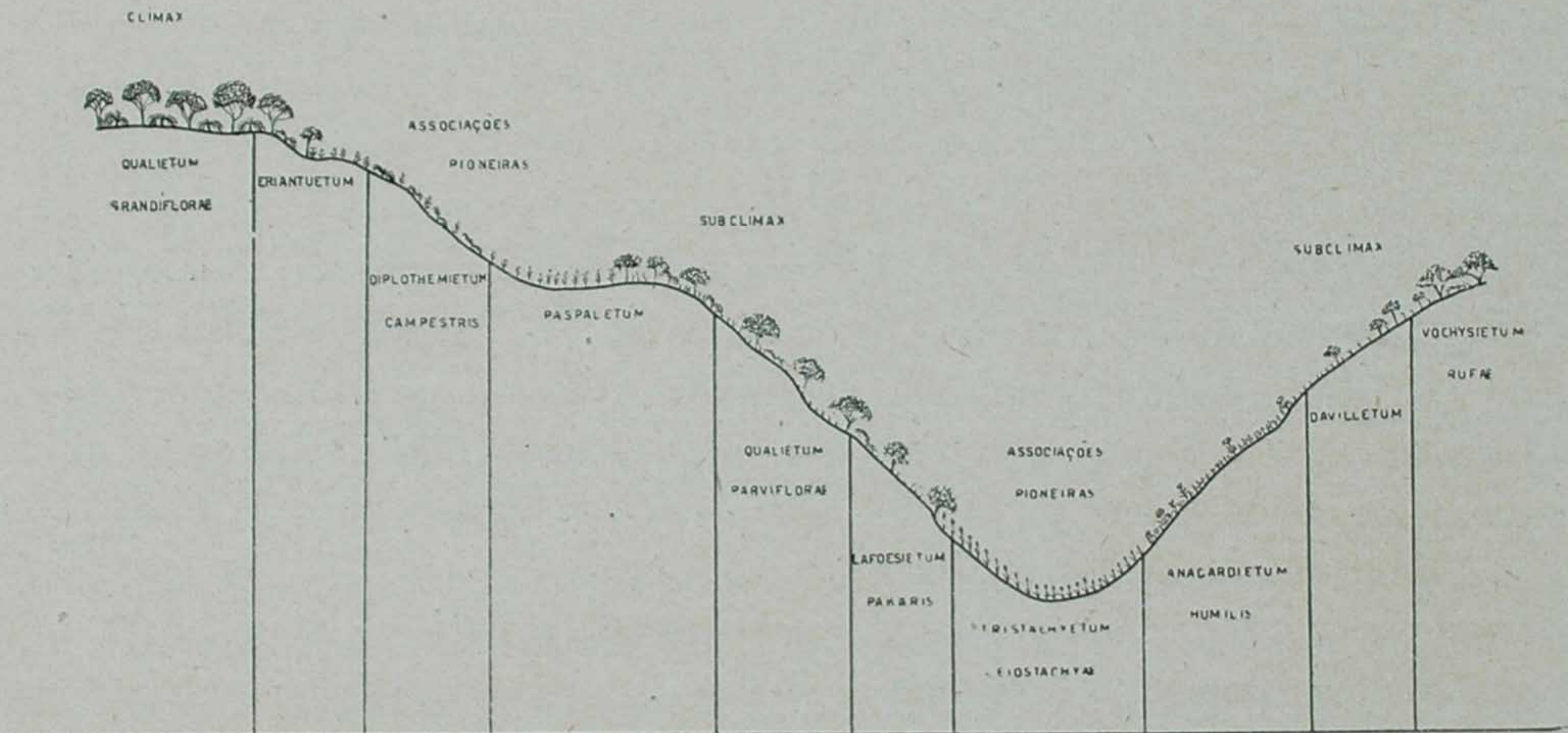
Usamos esta divisão por várias razões: a) a região sofre constante erosão, pois as chuvas torrenciais do verão lavam as encostas dos numerosos testemunhos de antigos níveis de erosão e, em consequência, acumulam o húmus,

argila coloidal, sílica e sais minerais nas ravinas e vales; b) a prática rotineira dos criadores e agricultores, usando o fogo como principal instrumento de lavoura, contribui para que a região sofra, anualmente, profundas modificações; c) o regime pluviométrico da região, com chuvas no verão e seca no inverno, provoca modificações no nível do lençol freático. Isto, a nosso vêr, altera profundamente a fito-fisionomia regional, pois a maioria das associações que sofrem essas ações físicas são inibidas do seu progresso normal. Porisso a vegetação será analisada apenas no sentido da zonação e o problema das associações será encarado de acôrdo com a sucessão (singenética), embora procuremos aqui levantar algumas considerações a respeito dos principais agrupamentos (sinecologia) e do valor das espécies como índices.

COMUNIDADE CLIMÁTICA

(Formações e associações)

Por formações e associações climáticas entendemos todos os agrupamentos vegetais que pertencem a *sera* normal do Cerrado, isto é, os estádios pioneiro, subclímax e clímax.



ESQUEMA-1- CORTE TRANSVERSAL IDEAL DE UMA ZONAÇÃO MOSTRANDO AS ASSOCIAÇÕES PIONEIRA

subclímax e clímax. Podemos assim distinguir, à primeira vista, três tipos de formações integradas por associações que formam a gama sucessional da vegetação climática:

- Formação herbácea (associações pioneiras).
- Formação arbustiva (associações pioneiras e subclímaxes).
- Formação arbórea (associações subclímaxes e clímax).

Dividimos, preliminarmente, a comunidade climática em formações e estas em associações segundo a sua posição topográfica, porque, nesta nota, achamos que seria prematuro qualquer estudo mais detalhado sobre a ecologia do Cerrado local.

Para melhor compreensão temos necessidade de mostrar, num corte transversal ideal da região estudada, a posição atual das formações e associações, pois assim, verificaremos que cada zona, em geral, corresponde à *habitats* que constituem uma perfeita gama na sucessão das associações.

FORMAÇÃO HERBÁCEA

Por formação herbácea compreendemos tôdas as associações pertencentes à hidrosera e xerosera. Assim, os chamados "Campos naturais", quer situados em terra firme quer em zonas alagadas ou permanentemente úmidas, são constituídos por associações pioneiras e formam o primeiro estágio da prisera do Cerrado. Essas associações, embora com alguns agrupamentos dominados por espécies de *Leguminosae*, *Palmae*, *Polygonaceae*, *Polygalaceae*, *Oenotheraceae*, etc., e das formas biológicas caméfita, geófita, terófita e nanofanerófita, são, em sua maior parte, constituídas por *Gramineae* e *Ciperaceae*, cujos dominantes são espécies com forma biológica hemicriptófita. Vimos também que o método de trabalho, inicialmente, só permite uma divisão das associações num sentido puramente topográfico, pois, para termos um estudo sociológico dos agrupamentos será necessária a síntese de todos os levantamentos de campo; contudo, podemos afirmar que cada zona do Estado de Goiás corresponde à agrupamentos do mesmo tipo biológico. Assim sendo, no quadro abaixo, apenas levamos em consideração as associações mais típicas de cada zona, em virtude, não só do carácter preliminar desta nota, como também, porque pretendemos dentro em breve apresentar o trabalho final sobre a fito-sociologia do Cerrado Brasileiro.

Usamos, em nosso quadro, uma divisão de acordo com a situação das associações dentro da zonação; assim temos: a hidrosera formando duas principais — alagada e úmida e, a xerosera se divide em zonas — do chapadão e das encostas.

Associações pioneiras
(sucessão)

| H i d r o s e r a | | X e r o s e r a | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------|
| Zona alagada | Zona úmida | Zona das encostas | Zona do chapadão |
| <i>Acisantheretum</i> | <i>Pterolepietum</i> | <i>Paspaletum</i> | <i>Polygaletum</i> |
| <i>Jussieuetum</i> | <i>Polygonetum</i> | <i>Cassietum</i> | <i>Camaretum - Galphimietum</i> |
| <i>Erianthetum</i> | <i>Paspaletum</i> | <i>Tristachyetum</i> | <i>Panicetum</i> |
| | | <i>leiostachyae</i> | |
| | | <i>Diplothemietum</i> | <i>Cassietum</i> |
| | | <i>campestris</i> | |

FORMAÇÃO ARBUSTIVA

Por formação arbustiva compreendemos as associações dominadas por espécies com forma biológica fanerófita (nanofanerófita e mesofanerófita) pertencentes à mesosera ou à *habitats* com certo carácter mésico. Assim, os chamados "Campos sujos", situados nas encostas dos chapadões, quer suaves quer abruptas, são constituídos por associações subclímaces da prissera do Cerrado. Os numerosos agrupamentos que formam este estágio da vegetação típica regional, embora dominados por espécies da forma biológica fanerófita, possuem uma grande cobertura de espécies herbáceas, em geral, hemicriptófitas e geófitas.

No quadro abaixo seguimos a mesma orientação usada para as associações da formação herbácea, isto é, citação dos principais agrupamentos vegetais homogêneos relacionados com as zonas. Dividimos as zonas da formação arbustiva em dois tipos principais embora correspondam a cada zona uma série de associações.

ASSOCIAÇÕES PIONEIRAS E SUBCLÍMACES
(sucessão)

Habitats com certo caracter mésico

Zona das encostas abruptas

Chuquiraguatum

Davilletum

Ouratietum — *Macairetum*

nanae

sericeae

Qualietum

parviflorae

Anacardietum

humilis

Zona das encostas suaves

Vernonietum

Ouratietum — *Davilletum*
confertiflorae

Lafoensietum

pakaris

Anacardietum

humilis

Aspidospermetum — *Vochysietum*

platyphyllis

pyramidalis

Qualietum

parviflorae

FORMAÇÃO ARBÓREA

Por formação arbórea entendemos as associações da mesosera dominadas por espécies de forma biológica fanerófita (macrofanerófita), embora os elementos complementares dos agrupamentos sejam semelhantes aos das formações precedentes. Os chamados "Campos Cerrados", situados nos grandes vales, nas encostas suaves e nos chapadões, são constituídos pelas associações subclímax e clímax da prásra do Cerrado.

O critério usado no quadro abaixo foi orientado no sentido de zonação, tendo sido o mesmo que adotamos para as formações herbácea e arbustiva. Uma vez que a formação arbórea é a expressão do clima geral da região, o tipo de solo, a topografia e mesmo os fatores microclimáticos não exercem influência alguma no *habitat* do clímax e só em alguns do subclímax.

Em nossos estudos verificamos que as últimas fases do subclímax e as associações do clímax foram encontradas nos *talwegs* dos grandes vales, encostas suaves e chapadões, isto é, em tôdas as zonas da zonação, o que parece indicar ser a região formada por um todo climático em pleno dinamismo.



Fig. 1 — Duas vistas parciais mostrando associações pertencentes ao tipo Cerrado ainda no estágio subclímax.

Associações subclimáces e climax
(sucessão)

M e s o s e r a

Zona dos chapadões Zona dos grandes vales Zona das encostas suaves

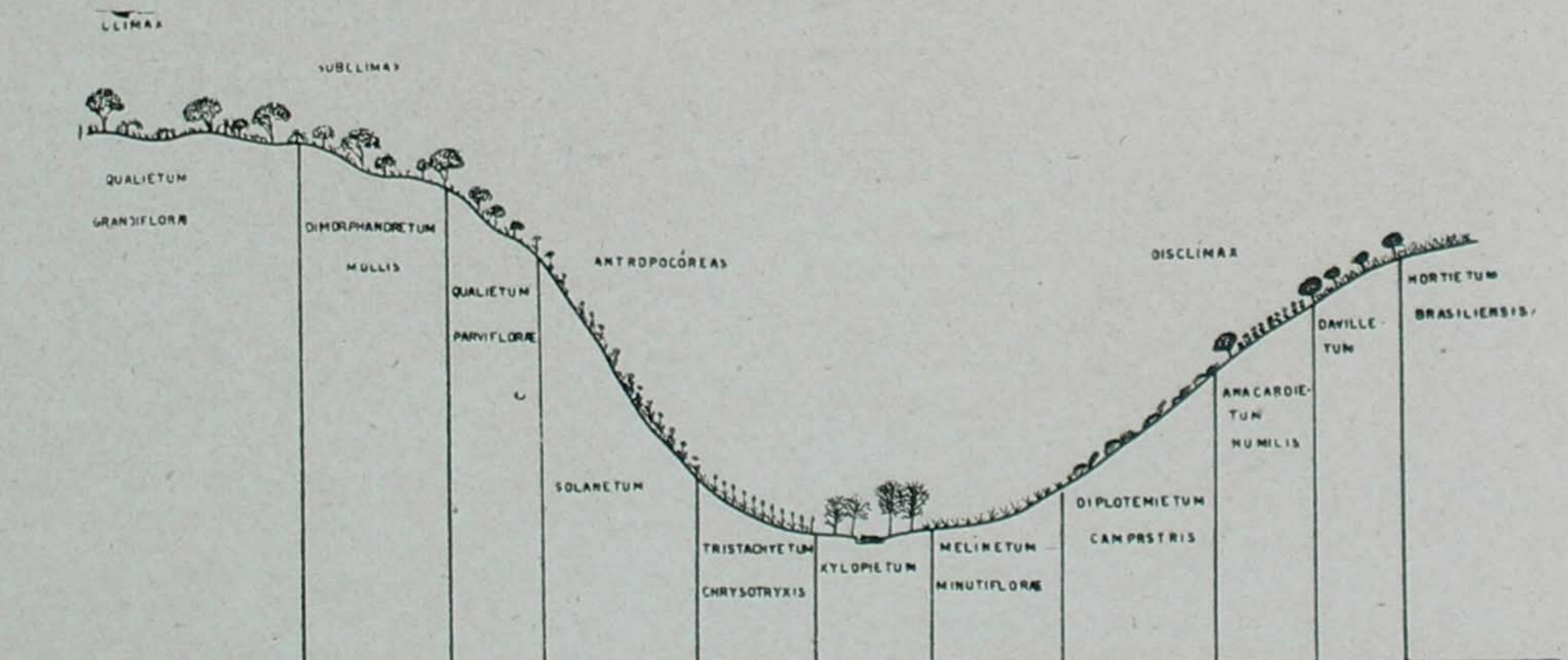
Vochysietum
rufae
Qualietum
parviflorae
Qualietum
grandiflorae

Qualietum
parviflorae
Kielmeyeretum
coreaceae
Qualietum
grandiflorae

Anacardietum
humilis
Qualietum
parviflorae
Vochysietum
rufae
Salvertietum
convallariodoris
Qualietum
grandiflorae

COMUNIDADE SECUNDÁRIA
(Formações e associações)

Por comunidade secundária entendemos todos os agrupamentos vegetais que surgem pela intervenção do homem. Esta intervenção, como principal fator modificador das formações e associações da vegetação regional, pode ser direta ou indireta. Estamos assim, em presença de uma intervenção direta, quando as associações sofrem devastações parciais ou totais, quer pelas derubadas quer pelo fogo e, diante de uma intervenção indireta, quando existem associações com espécies introduzidas, isto é, estranhas à vegetação, antropocóreas ou naturalizadas.



ESQUEMA - 2 - CORTE TRANSVERSAL IDEAL DE UMA ZONAÇÃO MOSTRANDO AS ASSOCIAÇÕES DA SUBSERA



Fig. 2 — Vistas parciais de duas associações clímax da região.

Na comunidade secundária podemos distinguir, como na climática, três tipos principais de formações:

Formação herbácea (associações estranhas, disclímaces e pioneiras).

Formação arbustiva (associações estranhas, pioneiras e subclímax).

Formação arbórea (associações subclímaces e clímax).

Além destas formações secundárias, podem ser ocasionadas pelo fogo, *faciações* nas associações da prisera, pois quando o criador queima seus pastos, no fim da seca, sem fazer aceros, resulta, na maioria das vezes, a queima parcial da *sinusia* herbácea de toda comunidade primária. A nosso vêr êsse fogo não afeta o conjunto climático da vegetação regional, porque as espécies arbustivas e arbóreas do Cerrado resistem perfeitamente a esta ação física, porém, quando há devastação total ou parcial, o fogo anual pode inibir a sucessão, surgindo então os chamados "Campos limpos ou secundários" (disclímax). O fogo como principal instrumento dos agricultores e criadores rotineiros, pode indiretamente ocasionar, na região, um aumento da erosão, pois, devido ao regime pluviométrico, com a destruição da *sinusia* herbácea, a água das chuvas arrasta facilmente os detritos da queima e grande parte do solo superficial para as ravinas e vales, onde êles se acumulam. O fato de termos constatado a mesma cobertura herbácea para tôdas as associações secundárias e alguns *facies* nos agrupamentos da prisera, talvez seja consequência da ação do fogo.

FORMAÇÃO HERBÁCEA

Em virtude do regime climático regional o homem prefere instalar suas culturas, sejam de pastagens ou de plantas alimentícias, nas zonas mais úmidas do Cerrado, geralmente, situadas ao longo dos rios ou riachos, nos *talwegs* dos vales, nas encostas dos grandes vales encaixados, etc. Essas culturas rotineiras são abandonadas após os primeiros anos, pois, devido a sua situação topográfica desfavorável, a erosão arrasta dessas terras o pouco húmus acumulado durante anos, tornando-as pobres da matéria orgânica tão necessária a qualquer cultura econômica. As zonas assim abandonadas, tendo pastagens, podem permanecer durante anos dominadas pelas espécies introduzidas e, tendo culturas anuais, são invadidas pelos elementos pioneiros que, em geral, se misturam com as espécies antropocóreas ou naturalizadas dominando-as ou sendo dominadas, surgindo desta maneira as várias associações secundárias.

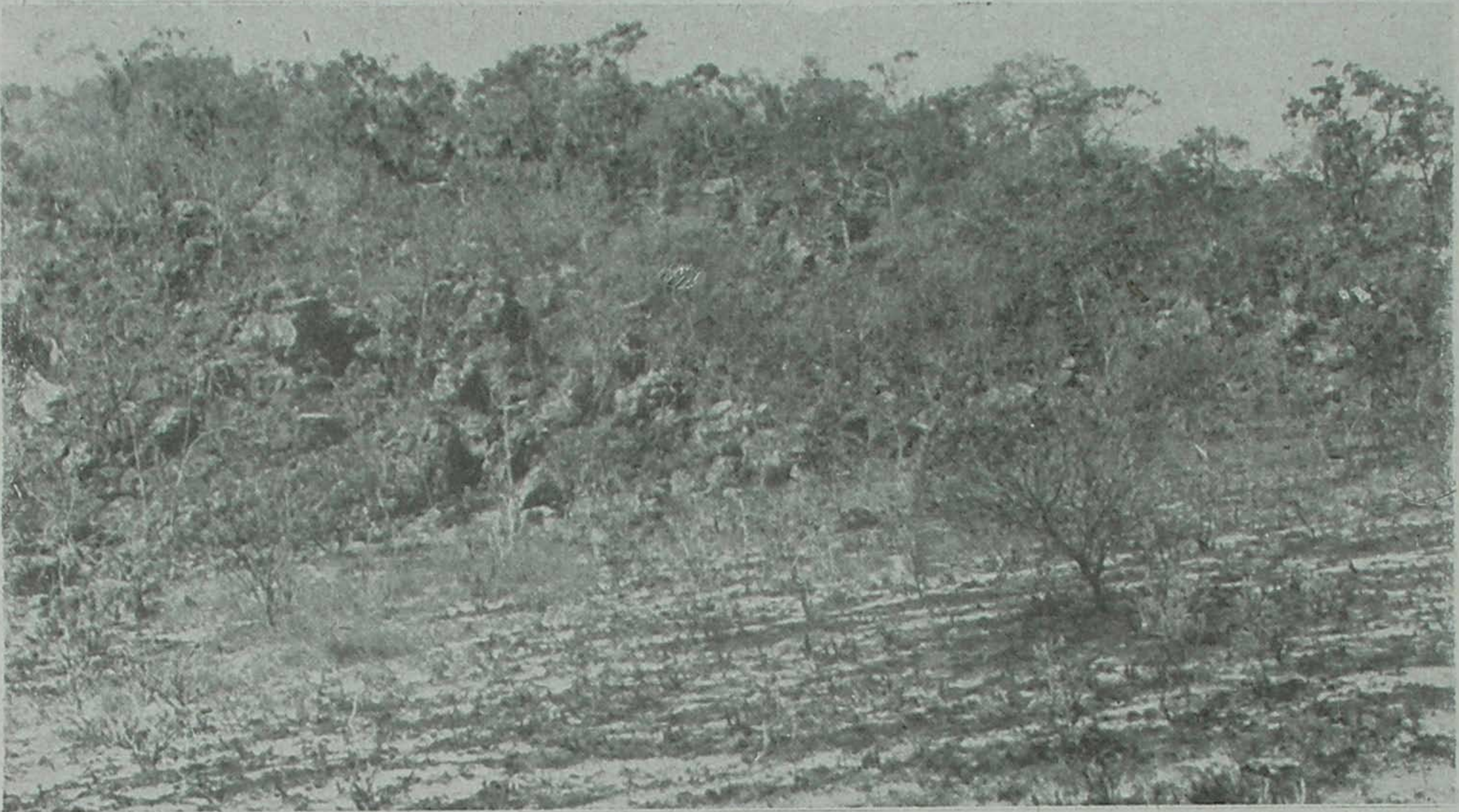


Fig. 3 — O fogo e a erosão como fatores físicos responsáveis pela modificação na fitofisionomia da região.

Nas associações da formação herbácea secundária constatamos vários agrupamentos que correspondem ao tipo de cultura abandonada e não a zonas específicas como na prisera. Assim as associações serão separadas em três grupos: estranhas, disclímaces e pioneiras.

FORMAÇÃO HERBÁCEA

(sucessão)

| | | |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Associações estranhas | Associações pioneiras | Associações disclímaces |
| <i>Melinetum</i> | <i>Melinetum</i> | <i>Melinetum</i> |
| <i>minutiflorae</i> | <i>minutiflorae</i> | <i>minutiflorae</i> |
| (espécies introduzidas) | | (pastagens abandonadas) |
| naturalizadas | | |
| | <i>Tristachyctum</i> | <i>Tristachyctum</i> |
| | <i>leiostachyae</i> | <i>chrysotryxis</i> |
| | | (zonas mais úmidas) |
| | <i>Diplothemietum</i> | <i>Diplothemietum</i> |
| | <i>campestris</i> | <i>campestris</i> |
| | | (fogo anual) |

FORMAÇÃO ARBUSTIVA

Na subsera a formação arbustiva surge da sucessão de alguns elementos das formas biológicas terófito e hemicriptófito, por espécies nanofanerófitas nas associações secundárias estranhas e pioneiras. Estas associações e mais os agrupamentos arbustivos, é claro, então condicionados às zonas nas quais o homem interveio; daí a facilidade que se tem de encontrar, na região, uma grande disparidade no grau de evolução dos agrupamentos secundários. Isto porque, se as zonas devastadas forem abandonadas depois de terem sido cultivadas, as associações podem permanecer durante anos no estágio pioneiro ou então, a sucessão se fazer lentamente; porém, se a devastação for feita apenas para a retirada de madeira, a sucessão das espécies nas associações é rápida. Além disto os chamados "Campos sujos secundários", isto é, os agrupamentos arbustivos que surgem nas zonas que foram parcialmente devastadas e o fogo é periódico, permanecem neste estado (disclímax), até que deixe de agir o fator físico inibidor da sucessão. O fogo anual impede a brotação normal das espécies mais sensíveis ocasionando formas de regeneração as mais disparatadas (*Hortia brasiliensis* e *Anacardium humilis*).

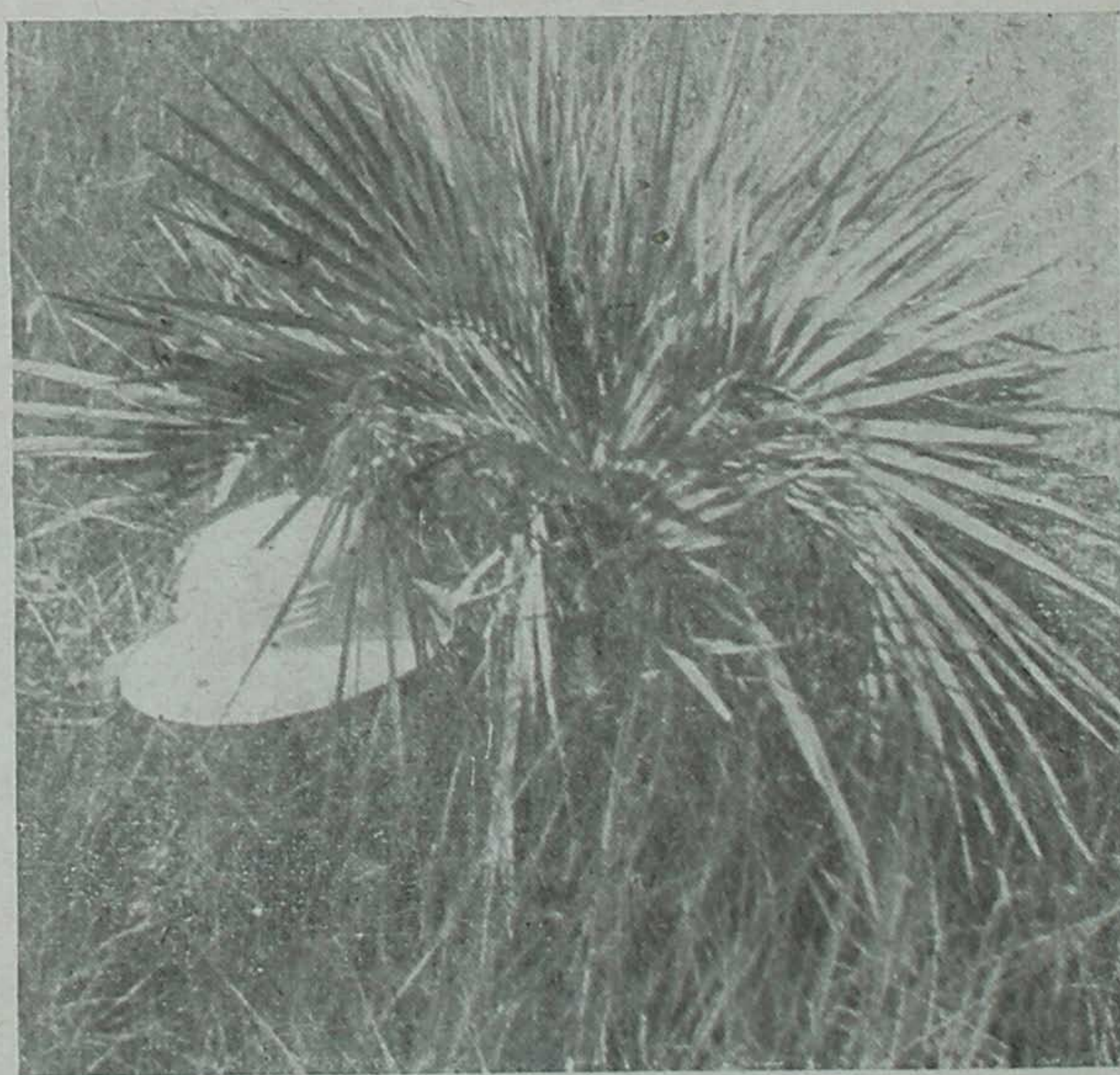


Fig. 4 — Num agrupamento clímax, onde o fogo é periódico, a espécie *Attalea exigua* (geófito) é o único elemento da sinusia herbácea que resiste a essa ação física anual.

De acôrdo com o exposto dividimos a formação arbustiva em três tipos de sucessão: zonas onde houve culturas (associações estranhas e subclímaces), zonas devastadas para a retirada de madeira (associações subclímaces) e zonas semi-devastadas onde o fogo é periódico (disclímaces).

FORMAÇÃO ARBUSTIVA

(sucessão)

| Zonas de culturas abandonadas | Zonas devastadas (subclímaces) | Zonas com fogo periódico (disclímaces) |
|--|--------------------------------|--|
| <i>Sclanetum grandiflorae</i> (Associação estranha) | <i>Davilletum</i> | <i>Solanetum grandiflorae</i> |
| | <i>Anacardietum humilis</i> | |
| | <i>Vochysietum pyramidalis</i> | |
| | <i>Qualietum parviflorae</i> | |

FORMAÇÃO ARBÓREA

Diferençar uma associação arbórea secundária (subsera) de uma primária (prisera) do mesmo tipo biológico, somente será possível pela fito-sociologia porque, nesse estágio da sucessão os agrupamentos, além de serem semelhantes quanto a dominância, possuem idênticas as *sinusias* herbácea e arbustiva; porém, a sociabilidade dos elementos característicos apresenta diferenças que, embora mínimas, podem servir como base para uma separação, embora não isenta de arbitrariedades, entre as associações de igual valor ecológico das duas comunidades. Quanto a possibilidade de uma separação analítica dos agrupamentos, somente é possível nas associações do subclímax, pois nos clímaces os componentes da associação, além de terem atingido o equilíbrio biológico, possuem uma grande homogeneidade, característica sociológica principal deste estágio da vegetação do Cerrado, quer na comunidade climática quer na secundária.

Na subsera vimos que só pode haver sucessão normal, em zonas devastadas e definitivamente abandonadas. Verificamos, também, que de um determinado agrupamento em diante, as associações seguiam a mesma gama sucessional da prisera, daí constatar, em nossos levantamentos de campo, que os agrupamentos das últimas fases do subclímax se apresentam iguais ou muito semelhantes aos da prisera.



Fig. 5 — O agrupamento *Mauritietum viviferi Vochysiosum* que, ligado aos solos humo-sílico-argilosos, está situado em *talwegs* de alguns vales e ravinas sempre úmidas.

FORMAÇÃO ARBÓREA

(sucessão)

M e s o s e r a

(zonas que sofreram intervenção humana)

Grandes vales

Encostas suaves

Qualietum parviflorae

(forma major)

Anacardietum humilis — *Didymopanaxetum**Dimorphandretum mollis**Salvertietum convallariodoris* — *Kielmeyeretum coreaceae**Caryocaretum brasiliensis**Qualietum grandiflorae*

COMUNIDADE EDÁFICA

(Formações e associações)

Nas várias regiões estudadas observamos que o Cerrado, embora com múltiplas associações, apresenta-se em toda sua extensão condicionado ao clima, o que lhe dá um caracter de vegetação clímax. É evidente, contudo, que as regiões não são inteiramente cobertas por esse tipo de vegetação, pois para isto seria necessário uma uniformidade topográfica que não existe no Centro Oeste do Brasil. Assim, todos os agrupamentos vegetais que dependem diretamente da constituição geológica do solo, seja pela sua natureza ou pelo lençol freático raso, constituem a comunidade edáfica. Com a erosão, as associações edáficas estão na dependência desse fator provisório, pois ela desloca o acúmulo de matéria orgânica, umidade, etc., e deixando de existir cessam também os seus efeitos, transformando-se o solo; porém, como sabemos que essas regiões vêm sofrendo erosão desde longo período, o clímax tende a se deslocar para novas áreas mais úmidas, modificando-se o Cerrado, e é provável que as transformações biológicas se dêem no sentido do que atualmente consideramos por comunidade edáfica.

Os agrupamentos vegetais edáficos que, atualmente, correspondem a uma determinada posição topográfica, têm reações biológicas próprias. Daí, dividirmos a comunidade edáfica em quatro grupos, de acordo com a sua situação topográfica e composição florística.

1.º Grupo) As associações que, ligadas aos solos humo-sílico-argilosos, estão situadas nos *talwegs* de alguns vales encaixados e na maioria das ra-

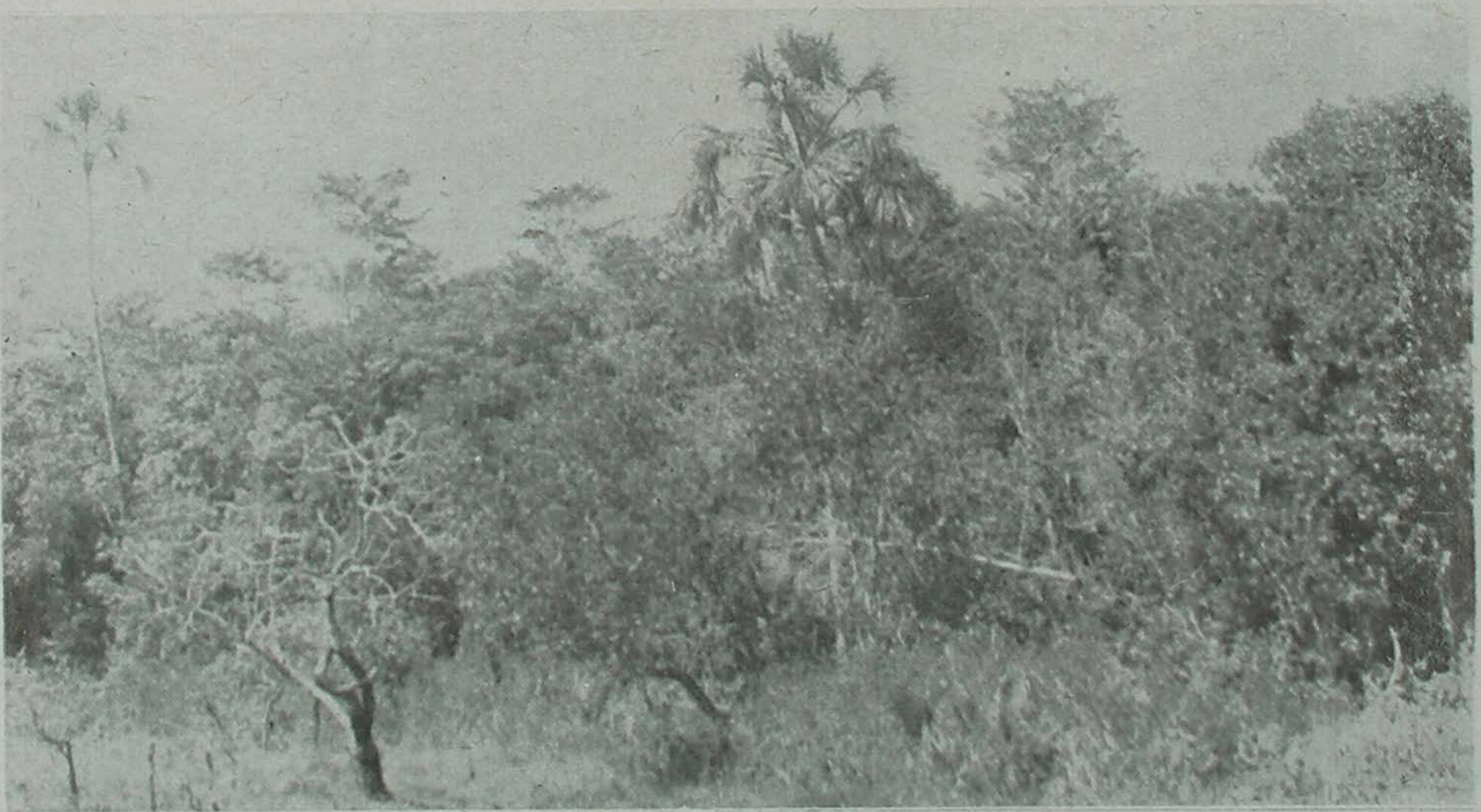
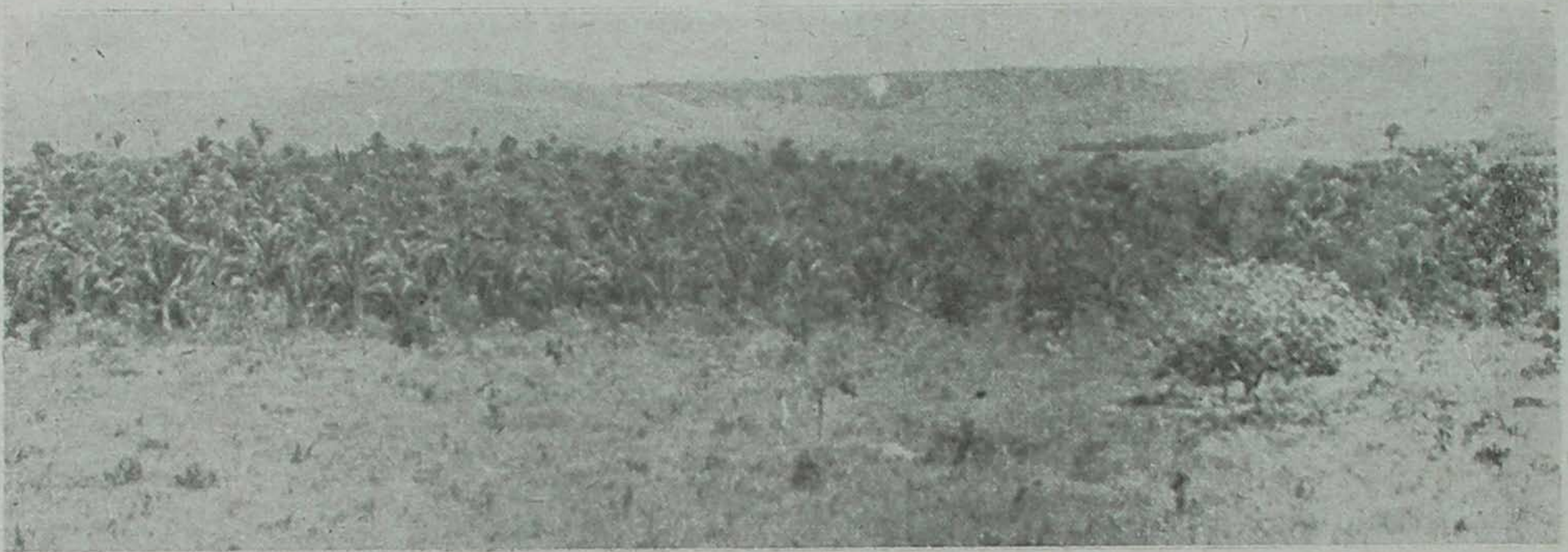
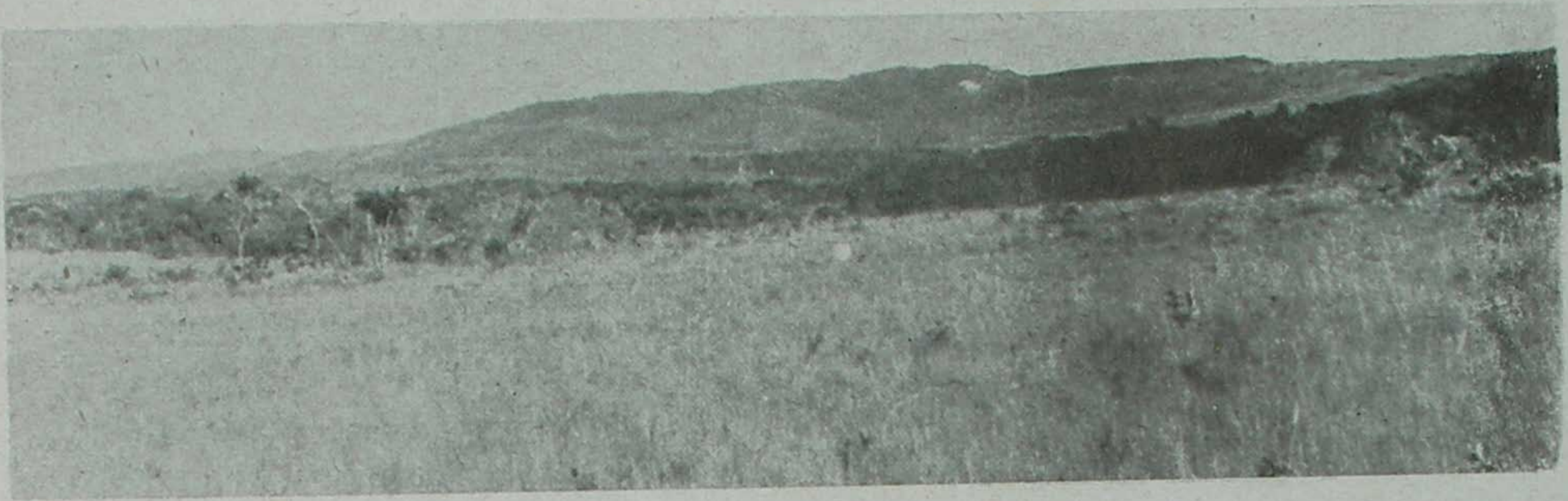
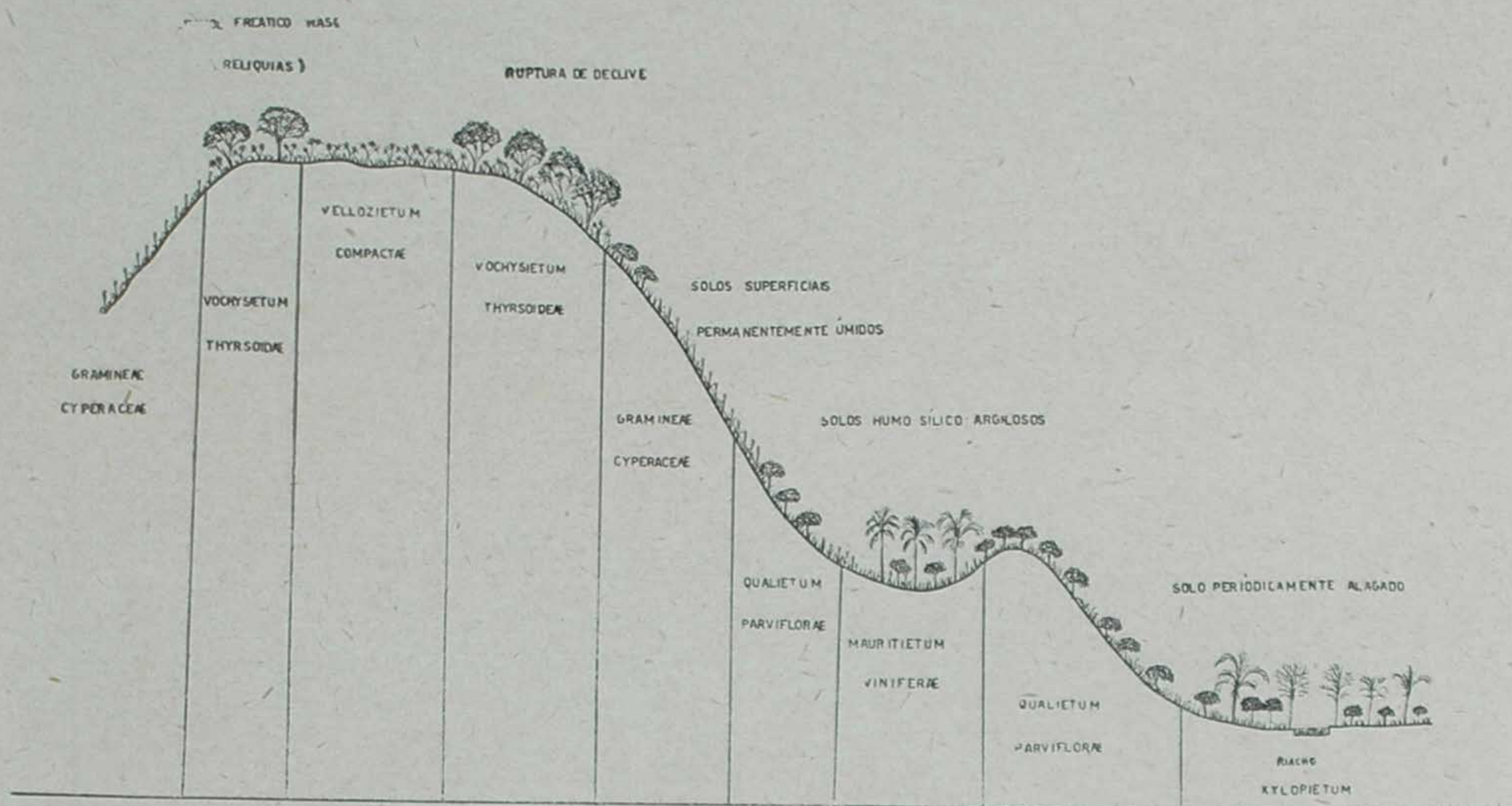


Fig. 6 — Três vistas parciais das associações que, ligadas aos solos periódicamente alagados mas com umidade permanente, estão situadas ao longo dos rios e riachos da região.

vinas sempre úmidas (associações observadas por toda a região que percorremos)



ESQUEMA 3- CORTE TRANSVERSAL IDEAL DE UMA ZONAÇÃO MOSTRANDO AS ASSOCIAÇÕES EDÁFICAS

Dr. N. de F. ...

Associações ligadas aos solos humo-sílico-argilosos:

Ravinas sempre úmidas

Mauritietum viniferae

Talweegs dos vales encaixados

Mauritietum viniferi *Vochysiosum*

2.º Grupo) As associações que, ligadas aos solos periódicamente alagados mas com umidade permanente, estão situadas ao longo dos rios e riachos que serpenteiam pelos vales da região estudada.

Associações ligadas aos solos úmidos e periódicamente alagados:

Riachos

Xylopietum grandiflorae

Attaletum

Hymenaeetum courbarilis

Rios

Xylopietum grandiflorae

Hymenaeetum courbarili *Vochysiosum*

Copaiferetum Langsdorffis

3.º Grupo) As associações que, ligadas aos solos de origem calcária (Siluarismo? e Algonquiano?) ou com maior poder de retenção da umidade, estão situadas nos grandes vales dos Rio Maranhão, Parana, Preto, Corumbá, etc., e na região do chamado "mato grosso de Goiás" (Diorito, Micaxisto, Biotitagneis, etc.).

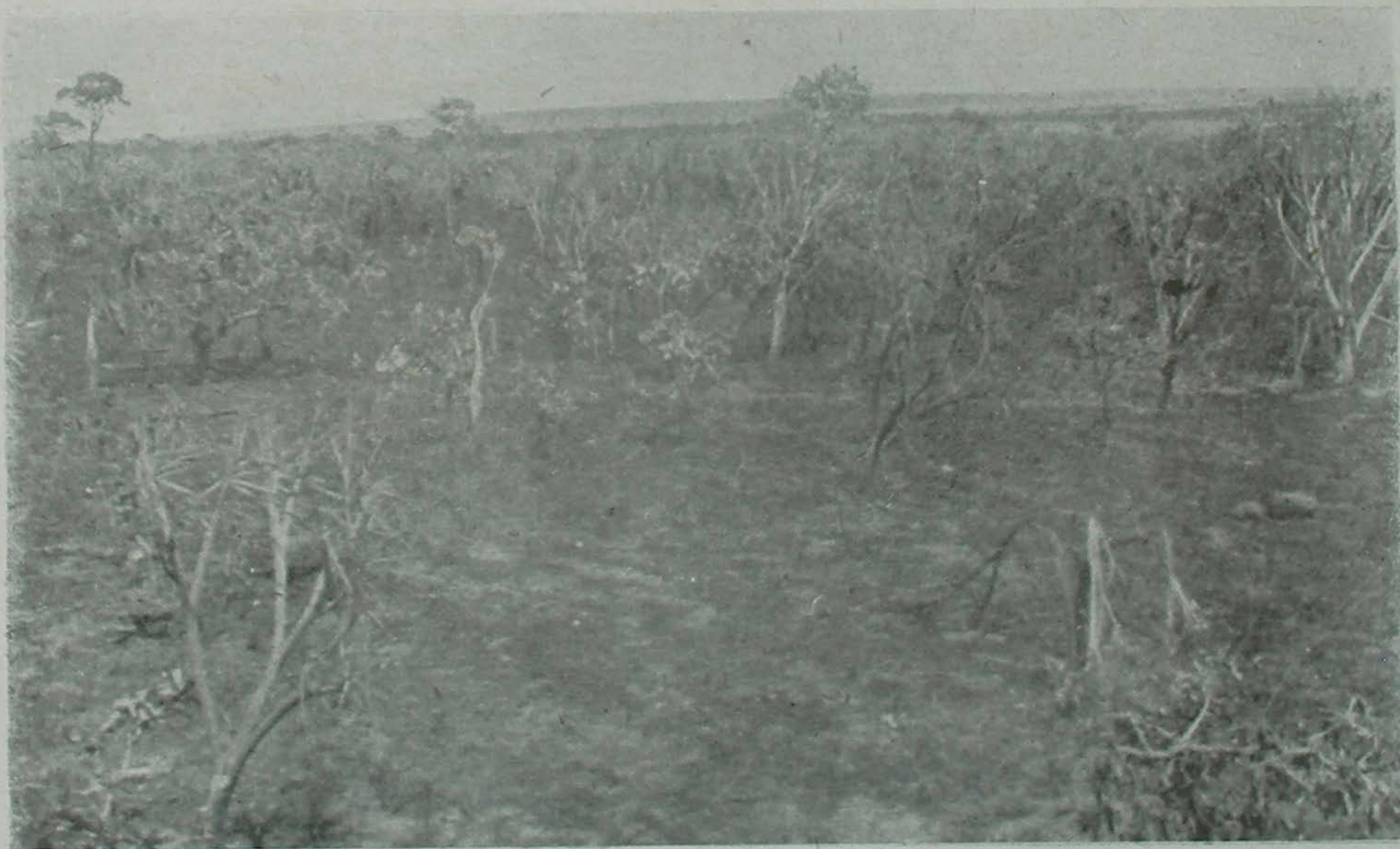
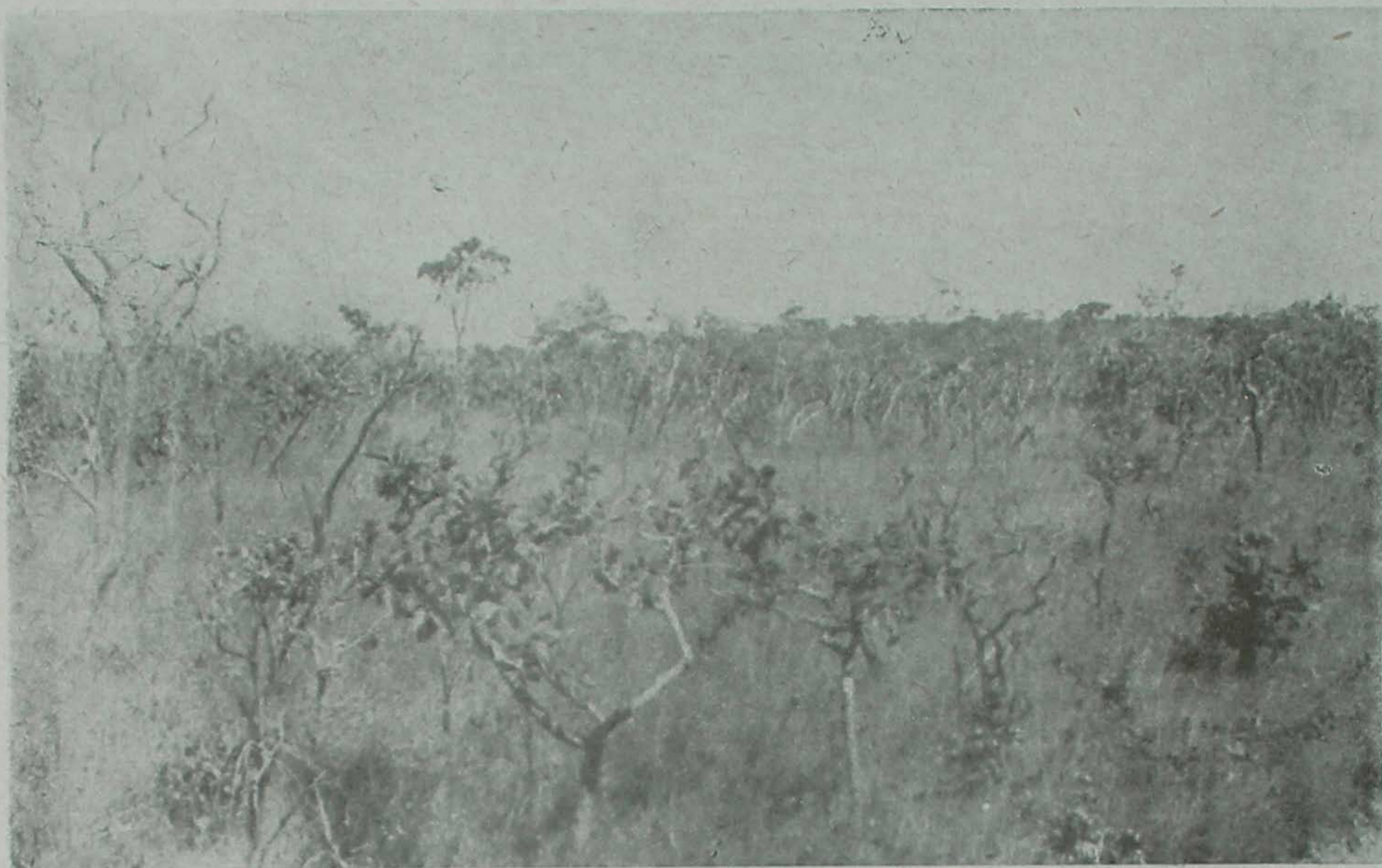


Fig. 7 — O agrupamento *Vellozietum compacta* que, ligado ao lençol freático, está situado no alto dos chapadões onde o lençol é raso.

Associações ligadas aos solos de origem calcária :

Bombaxetum marginatis
Cegnostigmatum macrophyllis
Piptadenietum macrocarpi *Astroniosum*

4.º Grupo) Nas associações que, ligadas ao lençol freático, estão situadas nas rupturas de declive, no alto dos chapadões onde o lençol é raso e nas encostas onde o mesmo aflora, geralmente, existe o afloramento de arenitos ou quartzitos do Algonquiano? (agrupamentos observados a partir de Brazlandia até Formosa inclusive o Planalto dos Veadeiros).

Associações ligadas ao lençol freático :

| | | |
|------------------------------|---|--|
| Chapadão com lençol raso | Rupturas de declive <i>Vochysietum thyrsoideae</i> | Encostas onde aflora o lençol freático <i>Gramineae e Cyperaceae</i> |
| <i>Vellozietum compactae</i> | | |
| | <i>Vochysietum thyrsoidi</i> <i>Velloziosum</i> | |

RELAÇÕES ECOLÓGICAS

Sabemos que a forma biológica das espécies dominantes caracterizam a fisionomia dos tipos vegetativos, das formações e das associações. Consideramos, assim, como a expressão do clímax da vegetação regional, as associações dominadas por espécies de forma biológica fanerófita (macrofanerófita), que ocupam, presentemente, mais da metade da área vegetativa do Cerrado. Fatores inibidores e, sobretudo, a intervenção do homem tem contribuído para transformar essa fisionomia, por esta razão, pensamos, que alguns autores consideram os "Campos limpos" (associações dominadas por *Gramineae* e *CYPERACEAE*), quer primários quer secundários, como fazendo parte integrante do clímax, daí a denominação de "Campos cerrados" para a vegetação do "Cerrado".

Da correlação existente entre os elementos mais característicos das várias associações regionais e da análise grosseira da presença, freqüência, abundância e vitalidade das espécies nos vários *habitats*, podemos concluir, preliminarmente, quais as principais vias de sucessão do Cerrado no Estado de Goiás. (Vide quadro das principais vias de sucessão do Cerrado).

Não podendo, infelizmente, fazer uma comparação minuciosa entre os principais agrupamentos e vias de sucessão do Cerrado dos Estados de Mato Grosso e Goiás, devido ao caracter preliminar das notas publicadas, podemos,

PRINCIPAIS VIAS DE SUCESSÃO DO CERRADO

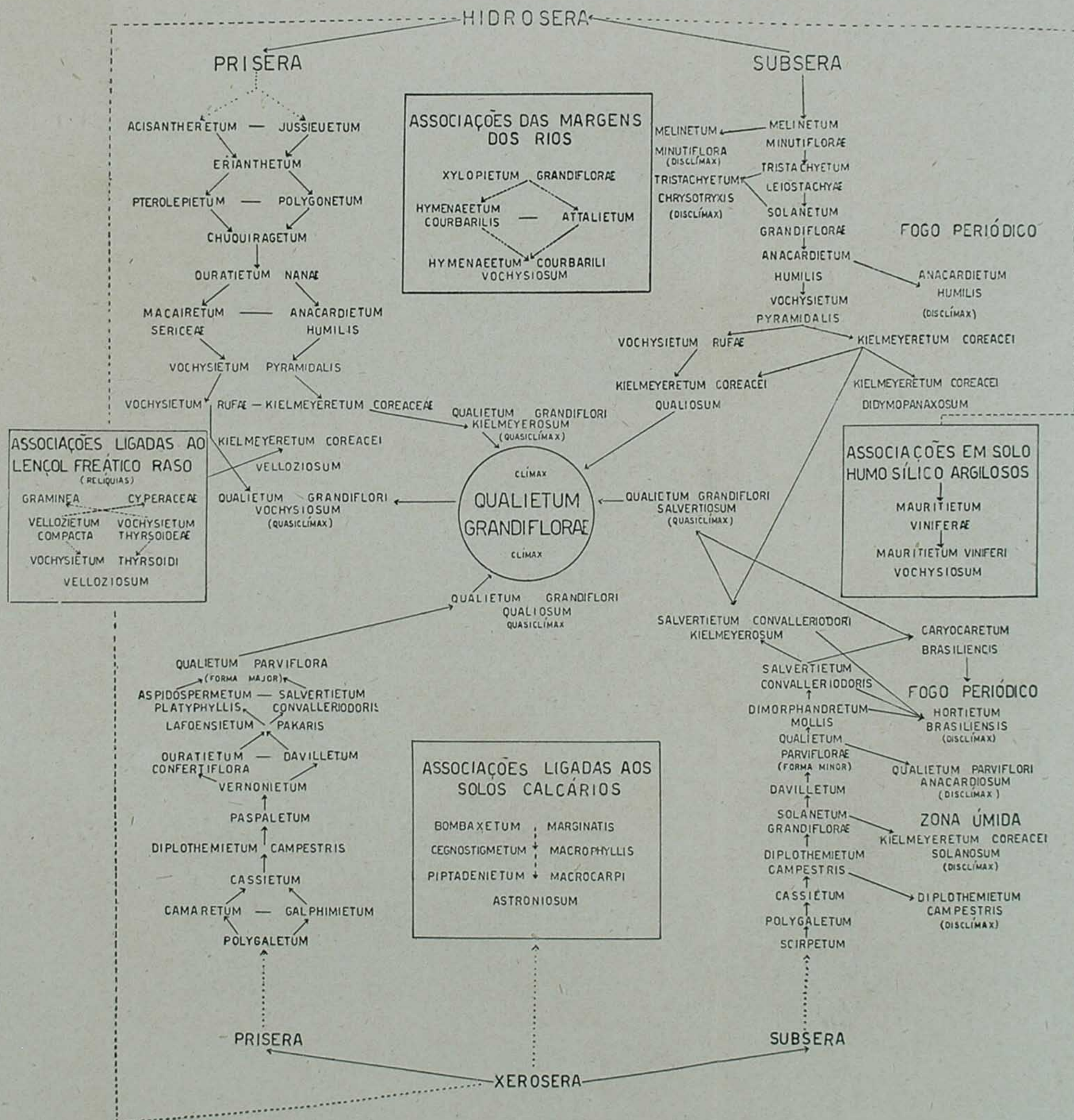




Fig. 8 — Vistas com detalhes de uma associação situada no alto dos chapadões (agrupamento *Vellozietum compacta Kielmeyerosum*), mostrando um indivíduo de *Paepalanthus* sp.

no entanto, pelo confronto dos dois quadro singenéticos, verificar a existência de uma grande semelhança entre as associações pioneiras e subclímaces e uma identidade absoluta no clímax desses dois Estados vizinhos. Isto vem demonstrar que essas regiões têm uma uniformidade climática e, também que, embora tenham sido constatado associações com características biológicas diferentes, a vegetação dominante do Centro Oeste do Brasil pertence ao tipo CERRADO. (1)

CONCLUSÕES

A natureza preliminar desta nota nos permite concluir apenas de uma maneira muito generalizada. Podemos, assim, tirar algumas conclusões ecológicas e, em seguida, pelo valor dos índices das espécies, chegar a alguns resultados práticos.

1.º — Conclusões ecológicas:

A — As áreas estudadas do Estado de Goiás estão, atualmente, cobertas pelo tipo vegetativo — CERRADO — encontrado em grande parte dos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso.

B — Nos chapadões, testemunhos de antigos níveis de erosão, geralmente constituídos por arenitos do Mesozoico e quartzitos do Algonquiano, constatamos uma vegetação que, provavelmente, é uma relíquia de um clímax mais antigo e que originou o atual Cerrado.

C — Em algumas áreas da região existem solos de origem calcária geralmente com afloramentos de calcários do Siluriano e Algonquiano (série de Minas), que ocasionam uma vegetação de um tipo mais úmido e luxuriante.

D — A erosão periódica arrastando do solo, anualmente, grande parte do húmus, argila coloidal e sais minerais para as ravinas e vales, tende a deslocar o clímax para novas áreas. Constatamos, assim, uma vegetação estabelecida em zonas mais úmidas que, a nosso vêr, não é mais do que pontas de lança de um futuro clímax Pluvial a se instalar na região.

E — Os agrupamentos vegetais da subsera, presentemente, ocupam uma área muito mais extensa que a ocupada pelas associações da prisera.

(1) — VELOSO, Henrique P.

Mem. Inst. Osw. Cr., 44, (4) 1946 Pág. 579-603
Considerações gerais sobre a vegetação do Estado de Mato Grosso.
I — Notas preliminares sobre o Cerrado.
Mem. Inst. Osw. Cr., 45, (1) 1947 Pág. 253-272
Considerações gerais sobre a vegetação do Estado de Mato Grosso.
II — Notas preliminares sobre o Pantanal e zonas de transição.



Fig. 9 — O agrupamento *Vochysietum thyrsoideae* que, ligado ao lençol freático, está situado nas rupturas de declive dos grandes chapadões.

Isto, porque o homem com suas devastações e queimadas anuais, ocasionam transformações profundas nas associações da prisera.

F — As queimadas periódicas ocasionam:

a) *faciações* nas associações, pois verificamos na *sinusia* herbácea do subclímax e clímax da prisera uma invasão e dominância de espécies da subsera.

b) uma grande uniformidade na cobertura herbácea de toda a região, isto é, nas associações do pioneiro, subclímax e clímax da prisera e subsera encontramos as mesmas espécies dominantes e características.

G — As devastações ocasionam:

a) quando parciais, nas margens das estradas de rodagem ou para a retirada de madeira, uma reconstituição rápida, pois essas intervenções não afetam as *sinusias* herbácea e arbustiva.

b) quando totais, para o estabelecimento da agricultura, uma reconstituição lenta e com agrupamentos estranhos à Flora Regional.

2.º — Conclusões práticas:

A — Algumas espécies ou mesmo agrupamentos podem servir como índices para um futuro aproveitamento econômico da região:

a) a *Vellozia compacta*, estabelecida no alto dos chapadões, indica um solo impróprio para qualquer exploração agro-pecuária.

b) a *Vochysia thyrsoidea*, situada nas rupturas de declive, indica solos impróprios para o estabelecimento da agricultura, porém tècnicamente é possível o plantio de essências florestais.

c) os "campos limpos" de *Gramineae* e *Cyperaceae*, situados nas encostas dos grandes chapadões, indicam um solo agrícola superficial onde se torna impossível o estabelecimento da agricultura, embora com o estudo agrostológico dessas Gramineas, talvez, se possam aproveitar as zonas para pastagens.

d) a *Piptadenia macrocarpa*, *Bombax marginata*, etc., índices dos solos de origem calcária, indicam uma zona própria para a agricultura, principalmente, a silvicultura; além disto pode fornecer adubos calcárias, pois os Calcários do Siluriano existentes na região são ricos em argila.

e) as associações do Cerrado pròpriamente dito, sejam da prisera ou da subsera, indicam um solo profundo que com a irrigação e adubação possibilitam uma agricultura econômica.

f) a *Mauritia vinifera*, índice dos solos húmosos e permanentemente úmidos, indica a possibilidade de exploração agrícola depois de drenada as zonas.



Fig. 10 — Duas vistas parciais mostrando um indivíduo de *Hortla brasiliensis* que, depois de sofrer a ação periódica do fogo durante anos, regenera muitos brotos rentes ao solo.

g) as associações estabelecidas ao longo dos rios e riachos, zonas onde devem ser feitos os refloretamentos, indicam um solo humoso e que pode ser aproveitado para a cultura das plantas que requerem uma irrigação pouco dispendiosa.

B — O chamado Planalto dos Veadeiros, situado a mais ou menos 1.200 metros de altitude, possui pastagens magníficas e clima propício a criação de gado das raças Guernsey e Jersey e, também zonas que exploradas tècnicamente podem servir para a cultura de frutas dos climas temperados e cereais (trigo, aveia, centeio, etc.). Achamos, contudo, que nessa região, sujeita a forte rosão, a Pecuária deve prevalecer sobre a Agricultura rotineira, pois sem a devida proteção dos solos agrícolas contra a erosão, em poucos anos a região do Planalto dos Veadeiros será transformada em deserto.

PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE VEGETATION OF GOIÁS (Summary)

In June 1947, I had the opportunity to study the phyto-ecological conditions of certain stretches of the state of Goiás, by appointment of the Dr. Henrique Aragão, Director of the Instituto Oswaldo Cruz and in connection with bio-geographical work related to the choice of a new Federal Capital. Former work, from 1945 on (see *Mem. Inst. Osw. Cr.*, 44, (4) 1946 páginas 579-603 and *Mem. Inst. Osw. Cr.*, 45, (1) 1947 pág. 253-272) in the states of São Paulo, Minas Gerais and Mato Grosso, had already given me some insight into the importance of the CERRADO, both as a climatic unit and in regard to the bio-geography of Brazil. This type of vegetation, while well known from the point of view of systematics, is practically unknown as to the role the component species within the associations and their reactions to the *habitats*. The observations now made in Goiás and those carried out before in the above-mentioned states will help to make it possible to attempt a monograph on the Vegetation of Western Central Brazil later, especially after gaining a general view of the whole region and completing sociological surveys of the Cerrado Associations of these states and that of Bahia.

ITINERARY

The journey to Goiás was made over Belo Horizonte and thence by rail-road to Anápolis. This merely showed the similarity between the formations and associations of the stretches of Minas Gerais and Goiás crossed and those of southern Mato Grosso. From Anápolis on the country was

worked over to Planaltina, a few kilometers of the road to Cristalina were taken in, the valley of the Maranhão river and the waterfalls of the Paranauá were visited and from there I went on to Formosa. A few days were spent in surveying the Planalto dos Veadeiros. On the way back I stopped at Goiania and while awaiting transportation back to Rio de Janeiro, examined the forested region of the state known as the "mato grosso à i. e. the "dense forest of Goiás".

GENERAL REMARKS ON THE VEGETATION

At the present time, the region transversed is covered by CERRADO which constitutes a rather uniform expression of the climate of the western part of Central Brazil.

For the purpose of the study the types of community encountered were divided into three groups:

- Climatic Community
- Secondary Community
- Edaphic Community

This division was adopted for the following reasons: a) erosion of the remaining mesas, or table-lands, by the torrential summer rains, washes the humus, colloidal clays and mineral salts into the valleys and ravines; b) the routine practice of setting fire to the land brings about profound changes every year; c) the alternation of summer rains and winter droughts causes great differences in the phreatic level. These factors alter the phyto-physiognomy of the region by inhibiting the development of most of the associations subjected to them. For these reasons the vegetation was analysed only as to zonation and the associations were studied from the point of view of succession (syngenetics) though a few remarks will be added as to the principal groups (synecology) and the index value of certain species.

CLIMATIC COMMUNITY (Formations and Associations)

All the vegetation groups pertaining to the normal CERRADO sere, that is the pioneer-stage, subclimax and climax are included here. Three types of formation are ranged on this scale:

- Herbaceous Formation (pioneer associations).
- Shrub Formation (pioneer and subclimaxes).
- Tree Formation (subclimaxes and climax).

It is not possible in this preliminary survey to go beyond the division of the climatic community into formations and of these into associations according to topography. An ideal profile (Profile 1 — Schematic transversal cut of a zonation showing the associations of the prisere) of the region studied will show the present position of the formations and associations and also that, generally speaking, the zones correspond to *habitats* which constitute a perfect succession scale.

HERBACEOUS FORMATION

In this formation are included all the associations of the hydrosere and the xerosere. The first, or pioneer stage, is composed of the "Campos Naturais" found both on dry land in flooded or permanently damp locations. Though some-groups are dominated by LEGUMINOSAE, PALMAE, POLYGONACEAE, POLYGALACEAE, and OENOTHERACEAE and by geophytes, therophytes and nanophanerophytes, the greater part is composed of GRAMINEAE and CYPERACEAE, the dominants of which are hemicryptophytes. Only the most typical associations are mentioned. These are the Hydrosere: flooded and damp; and the Xerosere: slopes and table lands.

PIONEER ASSOCIATIONS

(succession)

| H y d r o s e r e | | X e r o s e r e | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Flooded zone | Humid. zone | Slopes | Table-lands (Mesas) |
| <i>Pterolepietum</i> | <i>Acisantheretum</i> | <i>Paspaletum</i> | <i>Polygaletum</i> |
| <i>Polygonetum</i> | <i>Jussieuetum</i> | <i>Cassietum</i> | <i>Camaretum-Galphimietum</i> |
| <i>Paspaletum</i> | <i>Erianthetum</i> | <i>Tristachyetum</i> | <i>Panicetum</i> |
| | | <i>leiostachyae</i> | <i>Cassietum</i> |
| | | <i>Diplothemietum</i> | |
| | | <i>campestris</i> | |

CERRADO FORMATION

This is taken to include the associations dominated by nanophanerophytes and mesophanerophytes belonging to the mesosere or to *habitats* with certain mesic characters. The so-called "Campos sujos" found on the slopes of the mesas, both gentle and abrupt, are composed of subclimax associations of the prisere. The numerous groups which make up this stage though dominated by phanerophytes, show a well developed herbaceous coverage generally

composed of hemicryptophytes and geophytes. Table follows the same general plan as Tables I and includes: abrupt slopes and gentle slopes.

PIONEER AND SUBCLIMAX ASSOCIATIONS (succession)

Habitats with certain mesic characters

| Zone of abrupt slopes | Zone of gentle slopes |
|--------------------------------|---|
| <i>Chuquiraguatum</i> | <i>Vernonietum</i> |
| <i>Davilletum</i> | — <i>Davilletum</i> |
| <i>Ouratietum - Macairetum</i> | <i>Ouratietum</i> |
| <i>nanae</i> <i>sericeae</i> | <i>confertiflorae</i> |
| <i>Qualietum</i> | <i>Lafoensietum</i> |
| <i>parviflorae</i> | <i>pakaris</i> |
| <i>Anacardietum</i> | <i>Anacardietum</i> |
| <i>humilis</i> | <i>humilis</i> |
| | <i>Aspidospermetum</i> — <i>Vochysietum</i> |
| | <i>platyphyllis</i> <i>pyramidalis</i> |
| | <i>Qualietum</i> |
| | <i>parviflorae</i> |

TREE FORMATION

This formation is dominated by macrophanerophytes though it also includes the complementary groups of the preceding formations. The "Campos Cerrados", found in the great valleys on the gentle slopes and on the mesas are composed of the associations belonging to subclimax and the climax of the CERRADO prisere. The same plan is used. The type of soil, topography and the microclimatic factors do not influence the *habitat* of the climax and only a few of the *habitats* of the subclimax. The last stages of the subclimax and the climax are located in the *thalweg* of the great valleys, on gentle slopes and mesas and seem to indicate that the whole region forms one climatic unit in full development.

SUBCLIMAX AND CLIMAX ASSOCIATIONS
(succession)

M e s o s e r e

| | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|
| Zone of Mesas | Great Valleys | Gentle Slopes |
| <i>Vochysietum</i> | <i>Qualietum</i> | <i>Anacardietum</i> |
| <i>rufae</i> | <i>parviflorae</i> | <i>humilis</i> |
| <i>Qualietum</i> | <i>Kielmeyeretum</i> | <i>Qualietum</i> |
| <i>parviflorae</i> | <i>coreaceae</i> | <i>parviflorae</i> |
| <i>Qualietum</i> | <i>Qualietum</i> | <i>Vochysietum</i> |
| <i>grandiflorae</i> | <i>grandiflorae</i> | <i>rufae</i> |
| | | <i>Salvertietum</i> |
| | | <i>convallariodoris</i> |
| | | <i>Qualietum</i> |
| | | <i>grandiflorae</i> |

SECONDARY COMMUNITY
(Formations and Associations)

This community is taken to comprise all the vegetation groups which arise after human intervention, be it direct or indirect. It is direct when the associations are affected by total or partial devastation either through felling or fire, and indirect when alien species are introduced. Three formations are recognized here :

- Herbaceous Formation (alien associations, disclimaces and pioneers).
- Shrub Formation (alien associations, pioneers and subclimaces).
- Tree Formation (subclimax and climax associations).

Besides these formation, *facies* may occur through the setting of fire by farmers at the end of the dry season, without digging trenches. This generally results in partial burning of the herbaceous cover of the whole primary community. The shrub and tree formations survive fire perfectly but succession is inhibited (disclimax). This gives rise to the "Campos limpos ou secundários" (secondary or clear). Furthermore, the destruction of the herbaceous cover may increase erosion through the washing of the detritus and of large amounts of top-soil into the ravines and valleys where it gradually accumulates. The fact that the same herbaceous cover is found in all the secondary associations and in some of the groups of the prisere, may be due to the action of fire. (Profile 2 — Schematic transversal cut of the zonation showing the associations of the subsere).

HERBACEOUS FORMATION

Owing to the climatic conditions most grazing and growing of food plants is located in the dampest parts of the CERRADO generally along the beds of the rivers and streams, the *thalweg* and the slopes of the great shut-in valleys. Such farming is generally abandoned after a few years, as the topographic conditions favour erosion of the humus accumulated during a long period. The grazing land may remain dominated by the introduced species during a very long time, whereas those used for growing foodplants are invaded by the pioneers which generally grow side by side with the introduced elements either dominating them or being dominated by them and thus leading to the diverse secondary associations. These can be divided into three groups: aliens, pioneers and disclimares.

HERBACEOUS FORMATION

(succession)

| Alien Associations | Pioneer Associations | Disclimax Associations |
|-----------------------------------|--|--|
| <i>Melinetum minutiflorae</i> | <i>Melinetum minutiflorae Tristachyetum leiostachyae Diplothemietum campestris</i> | <i>Melinetum minutiflorae Tristachyetum chrysotrixis Diplothemietum campestris</i> |

SHRUB FORMATION

In the subsera the shrub formation occurs by the succession of some of the therophytes and hemicryptophytes by nanophanerophytes species. These secondary groups show great differences as to their degree of evolution. If devastation is followed by abandonment the association may remain in the pioneer stage for many years or undergo slow succession. If only lumbering was resorted to the succession is rapid. In the partially devastated zones which remain subject to periodic burning the disclimax persists as long as this inhibiting factor is in use. Annual fires prevent the normal sprouting of the more sensitive species and thus lead to ill-assorted forms of regeneration (*Hortia brasiliensis* and *Anacardium humilis*). This shrub formation is here divided into three types of succession: formerly cultivated zones (alien asso-

ciations and subclimaxes); zones devastated by lumbering (subclimaxes) and semi-devastated zones subject to annual fireing (disclimaxes).

SHRUB FORMATION

(succession)

| Zone of abandoned cultures | Devastated zones (subclimaxes) | Zones firede periodically (disclimaxes) |
|--|--|--|
| <i>Solanetum grandiflorae</i> (alien association) | <i>Davilletum</i> <i>Anacarpium humilis</i> <i>Vochysietum pyramidalis</i> <i>Qualietum parviflorae</i> | <i>Solanetum grandiflorae</i> |

TREE FORMATION

The prisere and subsere of this formation can only be distinguished from each other by the use of phytosociological methods, since they are similar as to dominance and as to herbaceous and shrub coverage. The minute differences thus revealed may serve as a basis for separation but this remains subject to error, owing to the ecological equivalence of the communities. The analytic separation of the groups can only be undertaken in the subclimax associations as in the climax stage of the CERRADO the associations have not only reached a biological equilibrium but are also very homogeneous, independently of whether the community be climatic or secondary. From a certain stage on the associations follow the same scale as those of the prisere and the last phases of the subclimax are either identical or very similar to those of the prisere.

TREE FORMATION

(succession)

M e s o s e r e

(Zones which have suffered human intervention)

Great Valleys

Genthe Slopes

Qualietum parviflorae
(forma major)

Anacardietum humilis — *Didymopanaxetum*

Dimorphandretum mollis

Salvertietum convallariodoris — *Kielmeyeretum coreaceae*

Caryocaretum brasiliensis

Qualietum grandiflorae

EDAPHIC COMMUNITIES (Formations and Associations)

As mentioned before, the CERRADO is dependent on climate and has the character of a climax. Owing to topographic factors, it does not, however, spread over to the whole region in which it occurs. Edaphic communities appear wherever the vegetation is dependent on the geological nature of the soil or on a shallow phreatic level. Erosion, however, changes the soil by the dislocation of accumulated organic matter and humidity. Since these regions have been exposed to erosion for a long time, the climax is gradually being shifted to new and damper areas, thus modifying the CERRADO. It seems likely the biological transformations trend towards what I consider as edaphic communities. (Profile 3 — Schematic transversal cut of a zonation showing the edaphic communities).

The edaphic vegetation which occupies certain topographic position at the present time, has its own biological reactions. It is subdivided into four groups, in accordance with the its topographical situation and is floristic composition.

Group 1 — Associations tied to humo-silicious clay soils, occurring in the *thalweg* of shut-in valleys and in the majority of the permanently damp ravines (observed all over the region traversed).

| | |
|------------------------------|---|
| Ravines | Thalweg |
| <i>Mauritietum viniferae</i> | <i>Mauritietum viniferi Vochysiosum</i> |

Group 2 — Associations tied to periodically flooded and always damp soils, found beside the streams and rivers which wind through the valleys of the region.

| | |
|--------------------------------|---|
| Streams | Rivers |
| <i>Xylopietum grandiflorae</i> | <i>Xylopietum grandiflorae</i> |
| <i>Attaletum</i> | <i>Hymenaeetum courbarili Vochysiosum</i> |
| <i>Hymenaeetum courbarilis</i> | <i>Copaiferetum Langsdorffis</i> |

Group 3 — Association tied to calcareous (Silurian and Alagouquian) soils in the great valleys of the Maranhão, Paranã, Preto, Corumbá, etc. and in the so-called mato grosso i. e. dense forest of Goiás. (Diorito, Micaxisto, Biotitagneis, etc.).

| |
|---|
| <i>Bombaxetum marginatis</i> |
| <i>Cegnostigmetum macrophyllis</i> |
| <i>Piptadenietum macrocarpi Astroniosum</i> |

Group 4 — Associations tied to the phreatic level, at the edges of the plateaux, on top of the mesas and on the slopes where the naler overflows and there are outorops of quartzites and arenites (seen from Brazlandia to Formosa, including the Planalto dos Veadeiros).

| Table lands (Mesas) | Ruptures of declivity on the table-lands | Slopes |
|------------------------------|---|--------------------|
| <i>Vellozietum compactae</i> | <i>Vochysietum thyrsoideae</i> | <i>Glumiflorae</i> |
| | <i>Vochysietum thyrsoidi Velloziosum</i> | |

ECOLOGICAL RELATIONSHIPS

More than half the area of the Cerrado is occupied by the associations dominated by nanophanerophytes, which I consider as the true climax. However, inhibiting factors, chief among them human intervention, have brought about great changes. It may be for this reason that some authors consider the associations dominated by the *Glumiflorae* as part of the climax and prefer to call it "Campos limpos".

The evident correlation between the most characteristic elements of the different regional associations and gross analysis of the presence, frequency, abundance and vitality of the species belonging to the various *habitats*, give some preliminary indications as to the chief ways of sucession in the CERRADO of Goiás (see Table of the Principal Channels of Succession in the CERRADO).

CONCLUSIONS

The preliminary nature of this survey permits only very general ecological conclusions and a few deductions from the index value of certain species or groups.

I — Ecological Conclusions :

A — The areas of Goiás studied are at the present time covered by CERRADO, also found in large tracts of the tates of São Paulo, Minas Gerais and Mato Grosso.

B — The vegetation of mesas i. e. table-lands, which are remnants of former levels, generally composed of Algonquinian quartzites is probably the relict of a former climax, which originated the presente CERRADO.

C — On the calcareous soils, foud at some points, and composed of exposed silurian rocks (Minas series) a luxuriant and humid type of vegetation occurs.

D — Periodic erosion, annually sweeping large quantities of humus, colloidal clay and organic salts into the ravines and valleys, tends to dislocate the climax to new areas. In the author's opinion the vegetation found in the most humid zones constitutes the spearheads of a future pluvial climax.

E — At the present time the subsere occupies a much larger area than the prisere. This is due to human devastation and annual burning which cause profound changes in the associations of the prisere.

F — Annual fires cause:

a) *facies* of the associations through invasion and dominance of the herbaceous cover by elements of the subsere.

b) great uniformity in the herbaceous cover of the whole region through the occurrence of the same characteristic and dominant species in the associations of the pioneer stage, the subclimax of both the prisere and the subsere.

G — Effects of Devastation:

a) Partial devastation, as at road-sides and through lumbering, is followed by rapid reconstitution because the shrub and herbaceous sinusia are not affected.

b) Total devastation for agricultural purposes leads to slow reconstitution with alien elements.

II — Pratical conclusions:

A — Some species or even groups may serve as indices for the future economic developmnt of the region. Thus :

a) *Vellozia compacta*, found on top of the mesas, indicates soil unfit both for farming and grazing.

b) *Vochysia thyrsoidea*, growing oat breaks in the declivity indicates soils unsuitable for agriculture but technically suitable for forestry.

c) "Campos limpos" of GRAMINEAE and CYPERACEAE, on the slopes of the great table-lands, indicate a top-soil which does not permit farming, though agrostologic study of the grasses may prove them to serve for grazing.

d) *Piptadenia macrocarpa*, *Bombax marginata*, etc., indicate calcareous soils which can be used for farming and forestry and perhaps for fertilizers as well, since the Silurian formations of this region are rich in clay.

e) The associations of the Cerrado itself, both the prisere or the subsere, indicates depth-soils which can be used for farming after fertilizing and irrigation.

f) *Mauritia vinifera*, indicates damp soils which must be drained before they can be used.

g) The associations found along the rivers and streams, which ought to be reforested, indicate damp humous soils is fit for growing plants which require inexpensive forms of irrigation.

B — The Planalto dos Veadeiros, at about 1.200 ms. (3.600 feet) of altitude contains magnificent pasture lands where Jersey and Guernsey cattle might be introduced and other zones which could serve for growing cereals from the temperate regions of the world.

EXPLANATION OF THE FIGURES

- Fig. 1. Two partial views showing associations of CERRADO still at the subclimax.
- Fig. 2. Partial views of two climax associations.
- Fig. 3. Effects of Fire and Erosion on the Phytophysiognomy of the Region.
- Fig. 4. *Attalea exigua?* (geophyte) the only species of the herbaceous formation which resists periodic burning.
- Fig. 5. *Mauritietum viniferi Vochysiosum* tied to humo-silicious clay soils, located in thalweg and in some permanently humid valleys and ravines.
- Fig. 6. Three partial views of the associations tied to periodically flooded and always damp soils found along the rivers and streams.
- Fig. 7. *Vellozietum compactae* tied to the phreatic level and located on top of the mesas where the level is shallow.
- Fig. 8. Details of an association found on top of the mesas (*Vellozietum compacti Kielmeyerosum*) and a specimen of *Paepalanthus* sp. (ERIOCAULACEAE).
- Fig. 9. *Vochysietum thyrsoideae* tied to the phreatic level and located at the ruptures of declivity on the table-lands.
- Fig. 10. Two partial views showing a specimen of *Hortia brasiliensis* which after being exposed to periodic burning for years produces many new shoot flush with the soil.